

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA  
VICERRECTORIA DE VIDA ESTUDIANTIL Y SERVICIOS ACADÉMICOS  
DEPARTAMENTO DE ORIENTACIÓN Y PSICOLOGÍA

RELACION ENTRE CARGA ACADÉMICA Y RENDIMIENTO ACADÉMICO  
EN EL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE COSTA RICA

Edgar Guillén S.  
Agosto de 2000





## Justificación

### Indice

En el ITCI se ha especializado que una causa de los problemas de rendimiento académico (pérdida de cursos, deserción, periodos de graduación muy superiores a los establecidos en los planes de estudio), es que los programas están sobrecargados de materias de contenidos. Como consecuencia, los estudiantes deben manipular muchos créditos y no les alcanza el tiempo para atender debidamente sus obligaciones académicas de razonamiento, si se hace abstracción de la intervención de otras variables, se esperaría que los estudiantes que cursan más créditos exhiban un rendimiento inferior a aquellos que cursan menos créditos y viceversa, en los términos, se esperaría una relación inversa entre Número de Créditos Cursados y Rendimiento Académico.	
<b>Justificación</b>	1
<b>Planteamiento del problema</b>	2
<b>Definición de términos</b>	2
<b>Procedimiento</b>	3
<b>Técnica de análisis de datos</b>	3
<b>Población y muestra</b>	4
<b>Resultados</b>	6
<b>Primer semestre de 1999</b>	
<b>Descripción de la población</b>	6
<b>Correlación entre variables</b>	12
<b>Análisis de Varianza Parcial</b>	19
<b>Segundo semestre de 1999</b>	
<b>Descripción de la población</b>	31
<b>Correlación entre variables</b>	37
<b>Análisis de Varianza Parcial</b>	38
<b>Resumen</b>	44
<b>Ajuste del modelo</b>	47
<b>Bibliografía</b>	49

Los autores encontraron que "entre más elevado sea el número de créditos que curso el alumno mejor será su rendimiento. Esto nos lleva a rechazar nuestra hipótesis original de que una carga académica alta causaría un rendimiento bajo. Por el contrario el rendimiento alto corresponde a estudiantes con carga alta y viceversa." (ob. cit., p. 15)

Los autores encontraron que la relación entre carga académica y rendimiento académico era inversa a lo que originalmente esperaban y a lo que parece dictar el "sentido común". Por otra parte, no nos ilustran sobre el poder explicativo de carga académica y ejercen controles limitados sobre otras variables, toda vez que por la antigüedad del estudio no tenían en sus manos técnicas de análisis que se han desarrollado con posterioridad.



TEC

## Planteo Justificación problema

En el ITCR se ha especulado que una de las causas de los problemas de rendimiento académico (pérdida de cursos, deserción, períodos de graduación muy superiores a los establecidos en los planes de estudio), es que los programas están sobrecargados de materias y éstas de contenidos. Como consecuencia, los estudiantes deben matricular muchos créditos y no les alcanza el tiempo para atender debidamente sus obligaciones académicas. Siguiendo esta línea de razonamiento, si se hace abstracción de la intervención de otras variables, se esperaría que los estudiantes que cursan más créditos exhiban un Rendimiento Académico inferior a aquellos que cursan menos créditos y viceversa, en otros términos, se esperaría una relación inversa entre Número de Créditos Cursados y Rendimiento Académico.

Paralelamente, en la discusión alrededor de los ciclos lectivos, se ha debatido respecto de si la idea de ofrecer un mayor número de ciclos lectivos es ofrecer oportunidad de recuperar cursos perdidos, de adelantar en el programa de estudios o redistribuir la carga académica. Para contribuir al debate es pertinente conocer el comportamiento de los estudiantes en lo que a Número de Créditos Cursados se refiere y su relación con el Rendimiento Académico.

El presente estudio no pretende zanjar ninguno de los problemas planteados. Le anima el interés de aportar elementos al debate sobre la base de arrojar alguna luz sobre la relación entre Carga Académica y Rendimiento Académico.

Se han realizado las respectivas búsquedas en la literatura especializada, en particular, mediante la base de datos ERIC (Educational Resources Information Center) que posee el Centro de Información Tecnológica y no se ha encontrado ningún estudio que aborde esta problemática.

Sólo tenemos noticia de un estudio que ha abordado esta problemática: González, Beirut Y Otero (1974). Estos autores estudiaron, mediante Chi-cuadrado, la relación entre carga académica y rendimiento, por escuelas y departamentos. Estudiaron además la contribución de sexo, estado civil, año que cursa el estudiante y si trabaja o no, a la relación entre carga académica y rendimiento académico.

Los autores encontraron que “entre más elevado sea el número de créditos que curse el alumno mejor será su rendimiento. Esto nos lleva a rechazar nuestra hipótesis original de que una carga académica alta causaría un rendimiento bajo. Por el contrario el rendimiento alto corresponde a estudiantes con carga alta y viceversa.” (ob. cit., p. 13)

Los autores encontraron que la relación entre carga académica y rendimiento académico era inversa a lo que originalmente esperaban y a lo que parece dictar el “sentido común”. Por otra parte, no nos ilustran sobre el poder explicativo de carga académica y ejercen controles limitados sobre otra variables, toda vez que por la antigüedad del estudio no tenían en sus manos técnicas de análisis que se han desarrollado con posterioridad.

## Planteamiento del problema

El presente trabajo estudia la relación que se da entre carga académica y rendimiento académico en el ITCR, a la luz de las siguientes consideraciones.

Está claramente establecido que el Puntaje de Admisión correlaciona con rendimiento académico (Guillén, 1999) y es un factor determinante para admisión a carrera. También se sabe que se da un rendimiento académico diferencial por carrera (Guillén, 1997; Guillen, 1998).

En atención a que Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera son variables que pueden afectar la relación entre Carga Académica y Rendimiento Académico es pertinente extraer primero la varianza que Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera puedan explicar de Rendimiento Académico, para proceder luego a calcular la correlación entre Carga Académica y Rendimiento Académico. Esto es, practicar un Análisis de Varianza Parcial (Cohen y Cohen, 1983).

El presente trabajo, entonces, pretende estudiar la relación que se da entre Carga Académica y Rendimiento Académico en el ITCR, controlando para ello las variables Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera.

En particular pretende dilucidar si existe tal relación y si este fuera el caso, cual es el sentido de la relación y qué poder explicativo tiene Carga Académica sobre Rendimiento Académico.

## Definición de términos

Rendimiento Académico. El promedio simple obtenido por el estudiante en el semestre bajo análisis. Se utiliza promedio simple y no promedio ponderado porque según Guillén (Guillén, 1999, p. 14), al menos para las correlaciones entre Rendimiento Académico y Puntaje de Admisión, resulta irrelevante si se utilizan promedios simples o ponderados.

Para su cálculo se promediaron todas aquellas asignaturas cuyas calificaciones sean numéricas, mayores a cero y que aparezcan como cursadas en los archivos del Departamento de Admisión y Registro. Se dejan por fuera las asignaturas retiradas o congeladas y aquellas que solamente se reportan como aprobadas o reprobadas. Se dejan por fuera las asignaturas con calificación igual a cero bajo la consideración de que tal calificación probablemente está asociada a que el estudiante, aún cuando no retiró formalmente la asignatura, realmente no la cursó.

Carga Académica. Sumatoria de los créditos de las asignaturas consideradas en el cálculo de Rendimiento Académico. Para mayor claridad en adelante la llamaremos Número de Créditos Cursados.

**Puntaje de Admisión.** Es el promedio ponderado de los tres componentes del Examen de Admisión al ITCR: el promedio de Cuarto Ciclo de secundaria y los dos componentes de la Prueba de Aptitud Académica, a saber, el Área Matemática y el Área Verbal.

**Adscripción a Carrera.** Carrera en que estaba inscrito el estudiante, en los registros que al efecto lleva el Departamento de Admisión y Registro, al momento de realizar el presente estudio.

## Procedimiento

Mediante sendas consultas se extrajo la información sobre Rendimiento Académico y Carga Académica de las bases de datos que al efecto lleva el Departamento de Admisión y Registro. De esas mismas bases de datos se extrajo la información sobre Adscripción a Carrera. La información se extrajo inicialmente con Info Maker y posteriormente, mediante un programa en Access, se le dio la estructura adecuada a los archivos, con el fin de practicar los análisis estadísticos.

La información sobre Puntaje de Admisión se guarda en “tablas” en Fox. Una por cada año de aplicación del “Examen de Admisión”. Se elaboró un programa en “Fox” para agregar el Puntaje de Admisión a los archivos que portan la información sobre rendimiento académico. En virtud de que por este medio no se localizó el Puntaje de Admisión para un porcentaje importante de estudiantes, se procedió a localizar estos datos en los listados que conserva el Centro de Archivo Institucional, como se detalla en el apartado Población y muestra

Una vez junta la información sobre Rendimiento Académico y Puntaje de Admisión, los archivos se procesaron mediante SPSS versión para Windows. Aquí se crearon los conjuntos de variables que portaron la información sobre Adscripción a Carrera y los productos de variables para buscar interacciones. Se calcularon Rendimiento Académico y Número de Créditos Cursados. Una vez que se contó con toda la información se procedió a calcular las estadísticas descriptivas y por último el Análisis de Varianza Parcial.

## Técnica de análisis de datos

En el presente estudio se practicó un Análisis de Varianza Parcial (Cohen y Cohen, ob.cit. p. 402) que es una extensión del Análisis de Covarianza practicado a través de Análisis de Regresión Múltiple. Se trata de una generalización del Análisis de Covarianza por cuanto la(s) variable(s) independiente(s) no tiene(n) por qué estar medida(s) en escala nominal (los factores), si no que, como en el caso que nos ocupa (Rendimiento Académico), puede ser una variable cuantitativa.

Una de los mayores contribuciones de la propuesta de Cohen y Cohen es que se pueden practicar Análisis de Covarianza o su generalización, Análisis de Varianza Parcial, incluyendo variables nominales como covariables. En el presente estudio, justamente, la

pertenencia a una u otra carrera es una variable nominal que se codificará en g-1 variables mediante "effects coding" (ob.cit. p. 198 ss). Se ha escogido éste tipo de codificación porque contrasta cada carrera con el promedio no ponderado de todas las carreras.

Otra de las contribuciones de la propuesta de Cohen y Cohen es el concepto de conjuntos como variables en el Análisis de Regresión Múltiple (ob. Cit. p.133 ss). De ésta forma, la Adscripción a Carrera se incluyó en un Análisis de Regresión Múltiple jerárquico, como un conjunto de variables.

Se incluyó además un conjunto de variables para estudiar las interacciones entre Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera, otro para estudiar las interacciones entre Número de Créditos Cursados y Adscripción a Carrera, y una variable portadora de la interacción entre Número de Créditos Cursados y Puntaje de Admisión. Lo anterior siguiendo el procedimiento propuesto por Cohen y Cohen de multiplicar las covariables con la variable independiente. (ob. Cit. p.301 ss).

Si existe interacción esto indica que los valores de B en la ecuación de regresión difieren de un grupo a otro, por lo que no cabe interpretar los resultados como una Análisis de Covarianza. Si este fuera el caso lo que procede es estudiar el patrón de la interacción (Kerlinger & Pedhazur, 1975, p. 268).

Carga Académica y Rendimiento Académico son, de forma natural, variables cuantitativas y no requieren ningún tratamiento especial para ser incluidas como variables independiente y dependiente respectivamente, en el Análisis de Varianza Parcial. El Puntaje de Admisión es de forma natural una variable cuantitativa y no requiere ningún tratamiento especial para ser incluida como covariable.

En el Análisis de Varianza Parcial, practicado a través de Análisis de Regresión Múltiple jerárquico, se incluyó en un primer paso el Puntaje de Admisión. En un segundo paso el conjunto de variables que portan la información sobre Adscripción a Carrera. En un tercer paso se incluyó la variable independiente: Número de Créditos Cursados. Por último se incluyó el conjunto de variables de interacción.

Para calcular la correlación entre Adscripción a Carrera (que es un conjunto de variables) y las otras variables, se procedió mediante Análisis de Regresión Múltiple.

Para efectos de las pruebas de hipótesis estadísticas se trabajó en todos los casos con un alfa de 0.05 a dos colas.

## **Población y muestra**

Se sabe que el Rendimiento Académico en el primer semestre no es idéntico al del segundo semestre (Guillén, 1997; Guillén, 1998) por esta razón el estudio se realizó para dos semestres consecutivos.



El estudio se llevó a cabo con los estudiantes matriculados en el primer semestre de 1999 y se replicó con los estudiantes matriculados en el segundo semestre de 1999. Se incluyó a los estudiantes matriculados en cada uno de los semestres aludidos, que tuvieron al menos una asignatura como "cursada" con calificación superior a cero, en los archivos que el efecto lleva el Departamento de Admisión y Registro, que estaban cursando algún plan de estudios conducente al grado de bachillerato, bajo la modalidad semestral y que hicieron el "Examen de Admisión" para ingresar al ITCR.<sup>1</sup>

Si bien inicialmente se planteó incluir a todos los estudiantes, no se dispuso de información para todos ellos, de modo que hubo que restringir la población. En particular, se presentaron los siguientes problemas:

El Departamento de Admisión y Registro cuenta con la información sobre resultados de Puntaje de Admisión para las aplicaciones de 1992 en adelante. Antes de 1994, sin embargo, los estudiantes no se identifican en los archivos por número de carné. Más aún, si un estudiante realiza el Examen de Admisión y no ingresa el año que corresponde sino uno o dos años después, su número de carné en los archivos de resultados de admisión no coincide con el número de carné que se le asigna como estudiante; de igual forma, si realiza el Examen de Admisión pero ingresa a la Institución por otro medio (reconocimiento de materias en otra universidad por ejemplo) su número de carné como estudiante puede no coincidir con el número registrado en los archivos de resultados de admisión.

Para los estudiantes que realizaron el Examen de Admisión después de 1987 se cuenta, en el Centro de Archivo Institucional, con los listados que consignan el resultado obtenido, por orden alfabético. Para los estudiantes que realizaron el Examen de Admisión antes de 1987 no se cuenta con ningún registro institucional sobre sus resultados.

Para el primer semestre, de 5679 estudiantes matriculados que interesaban en el presente estudio, se obtuvieron los resultados de admisión, de los archivos de computadora de Admisión y Registro, para 4362 estudiantes. De los 1317 restantes los registros de Admisión y Registro consignan que 1048 ingresaron mediante Examen de Admisión, pero no se localizó la información de los archivos en computadora utilizando el número de carné como referencia. Se procedió a su búsqueda en los listados de papel por nombre y apellidos; de ésta forma se logró recuperar la información para 839 estudiantes. También se buscó la información para 269 estudiantes que no tenían Puntaje de Admisión y que no ingresaron por éste medio al Instituto; se localizaron los datos para 121 estudiantes. En total, se reunió la información sobre admisión para 5322 estudiantes. Finalmente, por las razones consignadas en la nota al pie de la página, se eliminaron 200 estudiantes inscritos en programas de diplomado, con lo cual quedaron por fuera 557 estudiantes, de los cuales 76 ingresaron al Instituto antes de 1987.

<sup>1</sup> En el proyecto inicial se planteó incluir a los estudiantes inscritos en planes de estudio conducentes al grado Asociado. Estos estudiantes sin embargo tienen promedios inferiores a los estudiantes inscritos en planes de bachillerato, en las variables Rendimiento Académico, Número de Créditos Cursados y Puntaje de Admisión. Razón por la cual su inclusión contaminaría los análisis. Se dejaron por fuera 200 estudiantes bajo esta condición, para los cuales se contó con toda la información pertinente.

Para el segundo semestre de 5234 estudiantes matriculados que interesaban en el presente estudio, se cargaron los resultados de admisión de los archivos de computadora de Admisión y Registro, y de los que se había localizado para el primer semestre, para un total de 4757 estudiantes. Para los 477 restantes se buscaron sus resultados en los listados impresos y se recuperaron para 118 estudiantes. En total se obtuvieron los datos de admisión para un total de 4875 estudiantes

Por otra parte, para el cálculo del promedio simple semestral se incluyeron sólo las asignaturas registradas como cursadas con una calificación superior a cero (ver el apartado definición de términos). Siguiendo este procedimiento para el primer semestre se calculó el promedio semestral para 5260 estudiantes. La intersección de los conjuntos de estudiantes que tienen Puntaje de Admisión y aquellos que tienen promedio semestral arroja un total de 4929 estudiantes que se constituye en la población censada en el primer semestre en el presente estudio.

Para el segundo semestre se calculó el promedio semestral para un total de 5048 estudiantes. La intersección entre este conjunto y el de los que tienen Puntaje de Admisión redundó en 4554 estudiantes con datos completos, que se constituye en la población censada en el segundo semestre.

## Resultados

### Primer semestre de 1999

#### Descripción de la población

El Cuadro 1 muestra la distribución de la población según carrera en que está empadronado el estudiante. En la primera columna se presenta el nombre de la carrera. En la segunda columna las siglas que identifican la carrera. En la tercera el número de estudiantes adscritos a esa carrera, que se incluyeron en el presente estudio. En la cuarta columna el porcentaje de estudiantes adscritos a esa carrera, respecto del total de estudiantes incluidos en el estudio. En la quinta columna se presenta el total de estudiantes adscritos a cada carrera. En la sexta columna se presenta el porcentaje de estudiantes incluidos en el estudio, respecto del total de estudiantes adscritos a la carrera.

El cuadro muestra la alta variabilidad que se da en el número de estudiantes inscritos por carrera; en los extremos tenemos a Administración de Empresas con 20.1% de los estudiantes y Enseñanza de Matemática Asistida por Computadora y Metalurgia con 2.2% del total de estudiantes. Nótese que mientras 9 de las 15 carreras muestran una inscripción de estudiantes inferior al 3%, 4 carreras muestran porcentajes de inscripción entre 10% y 20%.

Cuadro 1  
Distribución de la población por carreras

Nombre carrera	Siglas	Estudiantes incluidos	Porcent del total	Total estud.	Porcent incluidos
Agropecuaria	AA	123	2.5	135	91.11
Adm. Empresas	AE	991	20.1	1150	86.17
Agronomía	AG	137	2.8	160	85.63
Computación	CA	875	17.8	943	92.79
Construcción	CO	339	6.9	371	91.37
Diseño Ind.	DI	138	2.8	163	84.66
Electrónica	EL	587	11.9	632	92.87
Ens. Matemát.	EM	110	2.2	121	90.91
Forestal	FO	140	2.8	152	92.11
Ing. Agrícola	IA	127	2.6	139	91.37
Biotecnología	IB	117	2.4	123	95.13
Metalurgia	ME	109	2.2	120	90.83
Mantenimiento	MI	484	9.8	512	94.53
Producción	PI	527	10.7	560	94.11
Seg. Hig. Oc.	SHO	125	2.5	136	91.91
<b>Total</b>		<b>4929</b>	<b>100.0</b>	<b>5417</b>	<b>91.03</b>

Se excluyeron dos estudiantes inscritos en Ing. en Maderas.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, correspondientes al primer semestre de 1999, sólo son atinentes a los 4929 estudiantes que fueron analizados. Sin embargo, interesa inspeccionar si los que quedaron excluidos por falta de datos, presentan un comportamiento sistemático diferencial en la Adscripción a Carrera. Con este objetivo se incluyeron las columnas cuarta y quinta en el Cuadro 1. De la inspección de la quinta columna, se puede ver que Administración de Empresas, Agronomía y Diseño Ind. se encuentran subrepresentadas, en tanto que Biotecnología, Mantenimiento Industrial y Producción Ind. se encuentran ligeramente sobrerrepresentadas. Por el tamaño de los grupos no se esperarían mayores distorsiones por las sub o sobrerrepresentaciones, siempre que las mismas no obedezcan a un comportamiento sistemático.

El Cuadro 2 muestra la distribución de la población según año de ingreso a la Institución. En la primera columna se presenta el año de ingreso. En la segunda el número de estudiantes que ingresaron ese año. En la tercera columna el porcentaje de estudiantes que ingresaron ese año, respecto del total de estudiantes incluidos en el presente estudio. En la quinta columna se presenta la frecuencia relativa acumulada.

El Cuadro 2 muestra, como es de esperar, que hay una mayor concentración de estudiantes de reciente ingreso, cuanto más reciente el ingreso mayor número de estudiantes respecto del total. Esto revela en primer lugar la deserción y en menor medida la graduación de los estudiantes

**Cuadro 2**  
Distribución de la población por año de ingreso

Año ingreso	Frecuencia	Porcent.	Porcent Valido	Porcentaje Acumulado
87	15	.3	.3	.3
88	25	.5	.5	.8
89	39	.8	.8	1.6
90	70	1.4	1.4	3.0
91	78	1.6	1.6	4.6
92	133	2.7	2.7	7.3
93	253	5.1	5.1	12.4
94	460	9.3	9.3	21.8
95	498	10.1	10.1	31.9
96	628	12.7	12.7	44.6
97	701	14.2	14.2	58.8
98	825	16.7	16.7	75.6
99	1204	24.4	24.4	100.0
-----	-----	-----	-----	-----
Total	4929	100.0	100.0	

76 estudiantes ingresaron antes de 1987, para los cuales no existen registros de su Puntaje de Admisión.

El Cuadro 3 muestra los promedios, desviaciones estándar, valores mínimo y máximo, así como el número de estudiantes con base en los cuales se hicieron los cálculos, para las variables: Rendimiento Académico, Puntaje de Admisión y N° de Créditos Cursados.

**Cuadro 3**

Estadísticas descriptivas para las variables:

Rendimiento Académico, Puntaje de Admisión, N° Créditos Cursados

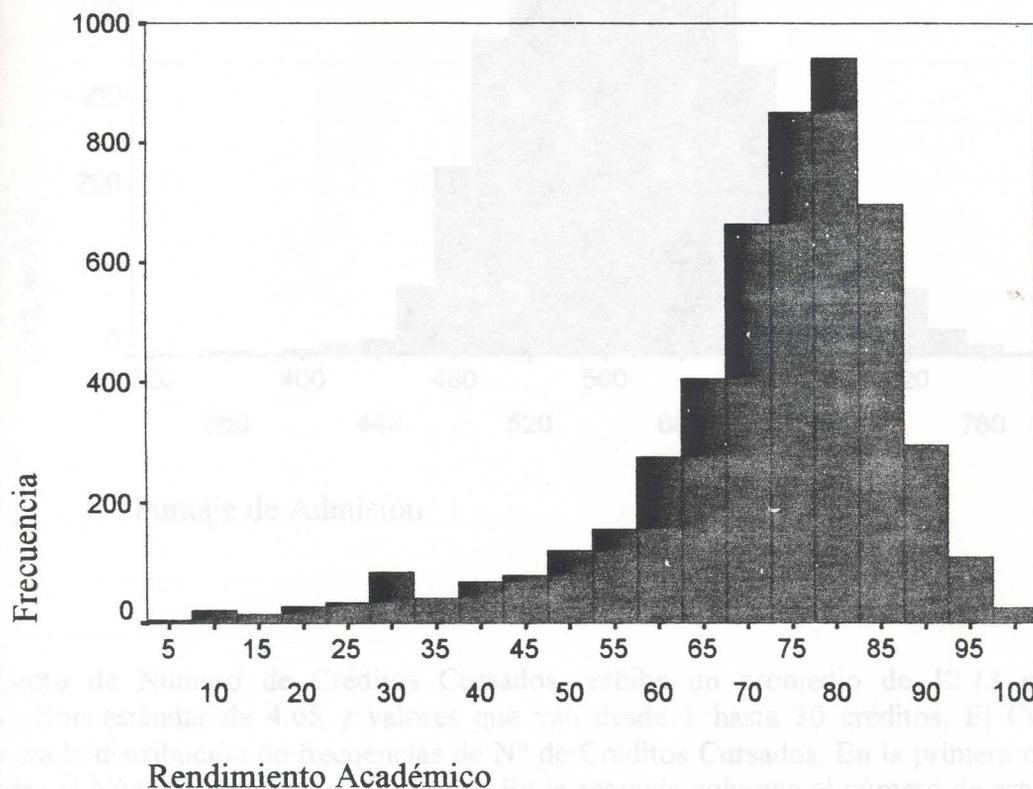
Variable	Media	Desv Est	Mínimo	Máximo	N
Rend. Académico	71.61	15.34	5.00	100.00	4929
Punt. Admisión.	577.40	65.55	329.00	780.00	4929
N° Créditos	12.13	4.65	1.00	30.00	4929

Como puede observarse, Rendimiento Académico exhibe un promedio de 71.61, con una desviación estándar de 15.34 y valores que van desde 5 hasta 100. El Gráfico 1 muestra la

distribución de Rendimiento Académico según número de estudiantes. Se trata de una distribución con asimetría negativa: la media es inferior a la mediana y ésta a su vez es menor que la moda. En el presente caso la mediana es 75, vale decir: 50 de los estudiantes obtuvieron un promedio en sus calificaciones superior a 75. La moda es 80.

Gráfico 1

## Histograma de Rendimiento Académico



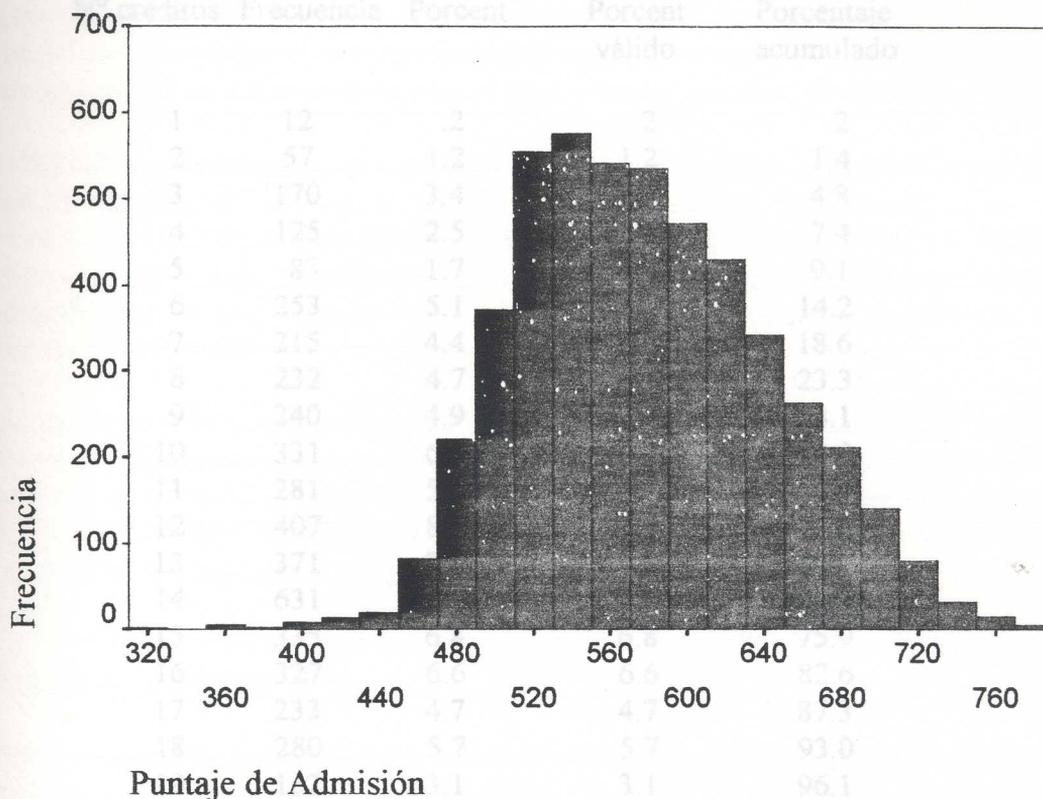
Respecto del Puntaje de Admisión, el mismo exhibe un promedio de 577.4, con una desviación estándar de 65.55 y valores que van desde 329 hasta 780. El Gráfico 2 muestra la distribución de Puntaje de Admisión según número de estudiantes. Puede observarse que se trata de una distribución con asimetría positiva: la media es superior a la mediana y ésta a su vez es superior que la moda. En el presente caso la mediana es 572, vale decir: 50 de los estudiantes obtuvieron un Puntaje de Admisión superior a 572.



Cuadro Gráfico 2

Distribución de frecuencias Número Créditos Cursados

## Histograma de Puntaje de Admisión



Respecto de Número de Créditos Cursados, exhibe un promedio de 12.13 con una desviación estándar de 4.65 y valores que van desde 1 hasta 30 créditos. El Cuadro 4 muestra la distribución de frecuencias de N° de Créditos Cursados. En la primera columna aparece el Número de Créditos Cursados. En la segunda columna el número de estudiantes que cursaron ese número de créditos. En la tercera columna el porcentaje de estudiantes que cursaron ese número de créditos, respecto del total de estudiantes. En la quinta columna la frecuencia relativa acumulada.

Se puede observar que 34.9% de los estudiantes cursaron 10 ó menos créditos. Que el 50% de los estudiantes cursaron un monto de créditos que supera ligeramente los 13 créditos. Que el 30.9% curso 15 ó más créditos. Que el 12.7% cursó 18 o más créditos.

Según las normas de CONARE el bachillerato universitario contempla entre 120 y 144 créditos. En el ITCR los planes de estudio de bachillerato se distribuyen en ocho semestres, de donde un plan con el mínimo de 120 créditos requeriría que el estudiante matricule un promedio de 15 créditos por semestre. En el otro extremo, un plan con 144 créditos requeriría que el estudiante matricule 18 créditos semestrales en promedio, para completar el plan de estudios en cuatro años, suponiendo que no pierde ningún crédito.

Cuadro 4  
Distribución de frecuencias Número Créditos Cursados

Nº créditos	Frecuencia	Porcent	Porcent válido	Porcentaje acumulado
1	12	.2	.2	.2
2	57	1.2	1.2	1.4
3	170	3.4	3.4	4.8
4	125	2.5	2.5	7.4
5	83	1.7	1.7	9.1
6	253	5.1	5.1	14.2
7	215	4.4	4.4	18.6
8	232	4.7	4.7	23.3
9	240	4.9	4.9	28.1
10	331	6.7	6.7	34.9
11	281	5.7	5.7	40.6
12	407	8.3	8.3	48.8
13	371	7.5	7.5	56.3
14	631	12.8	12.8	69.1
15	335	6.8	6.8	75.9
16	327	6.6	6.6	82.6
17	233	4.7	4.7	87.3
18	280	5.7	5.7	93.0
19	152	3.1	3.1	96.1
20	64	1.3	1.3	97.4
21	63	1.3	1.3	98.6
22	45	.9	.9	99.6
23	8	.2	.2	99.7
24	8	.2	.2	99.9
25	2	.0	.0	99.9
26	3	.1	.1	100.0
30	1	.0	.0	100.0
-----	-----	-----	-----	
Total	4929	100.0	100.0	

Se puede observar que 34.9% de los estudiantes cursaron 10 ó menos créditos. Que el 50% de los estudiantes cursaron un monto de créditos que supera ligeramente los 13 créditos. Que el 30.9% cursó 15 ó más créditos. Que el 12.7% cursó 18 ó más créditos.

Según las normas de CONARE el bachillerato universitario contempla entre 120 y 144 créditos. En el ITCR los planes de estudio de bachillerato se distribuyen en ocho semestres, de donde un plan con el mínimo de 120 créditos requeriría que el estudiante matricule un promedio de 15 créditos por semestre. En el otro extremo, un plan con 144 créditos requeriría que el estudiante matricule 18 créditos semestrales en promedio, para completar el plan de estudios en cuatro años; suponiendo que no pierde ningún crédito.



Es evidente que las exigencias de los planes de estudio, en términos de Número de Créditos Cursados por semestre, están lejos del Número de Créditos realmente cursados por los estudiantes. En el mejor de los casos, si todos los planes de estudio no superan los 120 créditos, menos de un tercio de los estudiantes (30.9%) estarían cursando un Número de Créditos igual o superior al que demandan los planes de estudio. Si los planes de estudio contemplaran 128 créditos en promedio, este porcentaje se reduciría al 24.1%.

Los resultados referidos a su vez parecen señalar que la carga académica exigida por los planes de estudio, si bien no la cursan la mayoría de los estudiantes, si la cursa un porcentaje de estudiantes nada despreciable. Claramente el asunto no es tan simple como afirmar que la carga académica es excesiva, toda vez que algunos estudiantes, tendencialmente los que obtienen mejor rendimiento académico como se verá más adelante, pueden cumplir con ella.

Valga traer a colación que aunque en el ITCR se cobra un máximo de 12 créditos, vale decir, los estudiantes no pagan por los créditos que superen ese monto, la "oferta" no logra seducir a la mayoría de los estudiantes. El presente estudio no indaga en las razones por las cuales los estudiantes cursan la carga académica que cursan, pero a la vista de estos resultados dicha indagación emerge como relevante.

### Correlaciones entre variables

El Cuadro 5 presenta las correlaciones simples entre las variables Rendimiento Académico, Puntaje de Admisión y Número de Créditos Cursados. Se presentan los coeficientes de correlación, entre paréntesis el número de estudiantes sobre el que se calculó, por último aparece la probabilidad asociada a ese coeficiente de correlación.

Cuadro 5  
Correlaciones entre Rend. Acad., Punt. Admisión y N° de créditos

	Rend. Acad.	Punt. Adm.	N° créditos
Rend. Académico	1.000 ( 4929) P= .	.196 ( 4929) P= .000	.314 ( 4929) P= .000
Puntaje Admisión	.196 ( 4929) P= .000	1.000 ( 4929) P= .	.166 ( 4929) P= .000
N° créditos	.314 ( 4929) P= .000	.166 ( 4929) P= .000	1.000 ( 4929) P= .

Rendimiento Académico muestra una correlación baja con Puntaje de Admisión ( $r = .196$ ). Según la literatura especializada se esperarían coeficientes de validez predictiva de mayor magnitud (véase Guillén, 1999). Téngase presente sin embargo, que a diferencia de los estudios típicos de validez predictiva, en el presente estudio Rendimiento Académico es el promedio en el primer semestre de 1999, sin importar el año de ingreso del estudiante. En el presente estudio Puntaje de Admisión incluye trece diferentes aplicaciones de la "Prueba de Admisión". Si se incluye solamente a los estudiantes que ingresaron en 1999  $r = .288$

Número de Créditos Cursados muestra una correlación de .314 con Rendimiento Académico. Se trata de una correlación que aunque baja indica que los estudiantes que cursan mayor número de créditos obtienen mejor Rendimiento Académico.

La correlación entre Número de Créditos Cursados y Puntaje de Admisión es de .166. De nuevo una correlación que aunque baja indica que los estudiantes que obtienen puntajes de admisión superiores tienden a cursar un mayor número de créditos.

El Cuadro 6 presenta los resultados de un Análisis de Regresión Múltiple que tiene como variable dependiente Rendimiento Académico y como variables independientes la Adscripción a Carrera. Esto se hace con el fin de conocer la correlación entre Adscripción a Carrera y Rendimiento Académico y las variaciones que se puedan dar en Rendimiento Académico por carreras.

Cuadro 6  
Correlación Rendimiento Académico-  
Adscripción a Carrera

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. PROI99 Rend. Académico

Block Number 1. Method: Enter

AA	AE	AG	CA	CO	DI	EL
EM	FO	IA	IB	ME	MI	PI

Variable(s) Entered

CO	Construcción
FO	Forestal
DI	Diseño Industrial
AG	Agronomía
MI	Mantenimiento Ind.
IA	Ing. Agrícola

AA	Adm. Agropecuaria
IB	Biotecnología
EM	Enseñanza Matemática
ME	Metalurgia
EL	Electrónica
PI	Producción Ind.
CA	Computación
AE	Adm. Empresas

Multiple R .170  
 R Square .029  
 Adjusted R Square .026  
 Standard Error 15.1379

#### Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	14	33549.06	2396.361
Residual	4914	1126077.58067	229.157

F = 10.457      Signif F = .0000

#### ----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	t	Sig t
Adm. Agropecuaria	-2.406	1.304	-.035	-1.846	.065
Adm. Empresas	.204	.534	.006	.383	.702
Agronomía	2.105	1.239	.032	1.699	.089
Computación	.980	.558	.027	1.756	.079
Construcción	-3.705	.819	-.073	-4.524	.000
Diseño Ind.	-3.127	1.234	-.047	-2.533	.011
Electrónica	.273	.650	.007	.420	.675
Ens. Matemática	.220	1.375	.003	.160	.873
Forestal	3.093	1.226	.047	2.523	.012
Ing. Agrícola	-2.706	1.284	-.040	-2.107	.035
Biología	11.600	1.335	.168	8.689	.000
Metalurgia	-7.718	1.381	-.110	-5.589	.000
Mantenimiento	.192	.704	.004	.272	.785
Producción Ind.	1.324	.679	.031	1.949	.051
(Constant)	71.427	.291		245.265	.000

End Block Number 1 All requested variables entered.



Puede observarse que se presenta una correlación significativa aunque baja entre Rendimiento Académico y Adscripción a Carrera (.170).

Para representar la Adscripción a Carrera y proceder con los análisis se optó por hacerlo mediante *effects coding*. De esta forma la Adscripción a Carrera queda representada como un conjunto de variables, de las cuales cada una porta un aspecto de la Adscripción a Carrera. Con el tipo de codificación elegido, además, se contrasta cada variable con el promedio no ponderado de todas las otras. De esta forma, los valores B de la ecuación de regresión informan de cuanto se separa el Rendimiento Académico de cada carrera del promedio no ponderado del conjunto y la probabilidad asociada a  $t$  nos informa si esa separación es significativa.

Mediante la inspección de los valores B y el intercepto, sabemos que mientras el promedio no ponderado para todas las carreras es 71.427, para Administración Agropecuaria es 69.021 ( $71.427 + (-2.406)$ ). Si leemos la significancia de  $t$  (ateniéndonos al alfa convencional de .05), constatamos que mientras Construcción, Diseño Industrial, Ing. Agrícola y Metalurgia muestran promedios en Rendimiento Académico significativamente inferiores al promedio general no ponderado, Forestal y Biotecnología exhiben promedios significativamente superiores. En los extremos Metalurgia exhibe un promedio de 63.709 ( $71.427 + -7.718$ ) mientras que Biotecnología exhibe un promedio de 83.027 ( $71.427 + 11.600$ ).

El Cuadro 7 presenta los resultados de un Análisis de Regresión Múltiple que tiene como variable dependiente Puntaje de Admisión y como variables independientes la Adscripción a Carrera. Esto se hace con el fin de conocer la correlación entre Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera y las variaciones que se puedan dar en Puntaje de Admisión por carreras.

Si bien es cierto que en buena lógica habría que estimar Adscripción a Carrera desde Puntaje de Admisión y no a la inversa, procedemos de esta forma porque nos interesa la correlación entre ambas variables y esta es simétrica. Además, tomamos los resultados en el sentido de un Análisis de Varianza para estudiar las diferencias entre grupos y no en el sentido de la lógica estricta de un Análisis de Regresión Múltiple.

Puede observarse que se da una correlación moderada entre Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera(.484). Este resultado es esperable por cuanto, bajo el procedimiento actual para ingresar a carrera, las carreras de alta demanda tienen una concentración de altos Puntajes de Admisión, en tanto lo inverso sucede con las carreras de baja demanda.

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	14	4951407	353672.0
Residual	4914	1.6E+07	3301.59
Total	5028	2.1E+07	

F = 107.122      Signif. F = .0000



Cuadro 7  
Correlación Puntaje de Admisión-  
Adscripción a Carrera

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1    Dependent Variable..    Puntadmi    Puntaje de Admisión

Block Number 1. Method: Enter

AA	AE	AG	CA	CO	DI	EL
EM	FO	IA	IB	ME	MI	PI

Variable(s) Entered

- CO    Construcción
- FO    Forestal
- DI    Diseño Industrial
- AG    Agronomía
- MI    Mantenimiento Ind.
- IA    Ing. Agrícola
- AA    Adm. Agropecuaria
- IB    Biotecnología
- EM    Enseñanza Matemática
- ME    Metalurgia
- EL    Electrónica
- PI    Producción Ind.
- CA    Computación
- AE    Adm. Empresas

Multiple R            .484

R Square             .234

Adjusted R Square   .232

Standard Error       57.4595

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	14	4951407	353672.0
Residual	4914	1.6E+07	3301.59

F = 107.122    Signif F = .0000

## ----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	t	Sig t
Adm. Agropecuaria	-30.978	4.948	-.106	-6.260	.000
Adm. Empresas	-18.750	2.027	-.127	-9.250	.000
Agronomía	-29.304	4.702	-.103	-6.232	.000
Computación	52.764	2.119	.341	24.895	.000
Construcción	-3.612	3.108	-.017	-1.162	.245
Diseño Ind.	.785	4.686	.003	.168	.867
Electrónica	52.424	2.469	.295	21.232	.000
Ens. Matemática	14.301	5.219	.048	2.740	.006
Forestal	-8.897	4.654	-.031	-1.912	.056
Ing. Agrícola	-32.537	4.874	-.112	-6.676	.000
Biotecnología	56.371	5.067	.191	11.124	.000
Metalurgia	-25.275	5.241	-.084	-4.822	.000
Mantenimiento	-6.518	2.671	-.034	-2.440	.015
Producción Ind.	7.044	2.579	.038	2.731	.006
(Constant)	567.954	1.105		513.793	.000

End Block Number 1 All requested variables entered.

De la observación de los valores B de la ecuación de regresión resultante, del intercepto y los niveles de significancia, se constata que el promedio no ponderado para Puntaje de Admisión es 567.954. Que Adm. Agropecuaria, Adm. Empresas, Agronomía, Ing. Agrícola, Metalurgia y Mantenimiento muestran Puntajes de Admisión promedio significativamente inferiores al promedio general no ponderado. Que Computación, Electrónica, Enseñanza Matemática, Biotecnología y Producción Ind. muestran Puntajes de Admisión promedio significativamente superiores al promedio general no ponderado. En los extremos Ing. Agrícola exhibe un Puntaje de Admisión promedio de 535.417 ( $567.954 + -32.537$ ), seguida de cerca por Adm. Agropecuaria, Agronomía y Metalurgia, en tanto Biotecnología exhibe un Puntaje de Admisión promedio de 624.325 ( $567.954 + 56.371$ ), seguida de cerca por Computación y Electrónica.

El Cuadro 8 presenta los resultados de un Análisis de Regresión Múltiple que tiene como variable dependiente Número de Créditos Cursados y como variables independientes la Adscripción a Carrera. Esto se hace con el fin de conocer la correlación Número de Créditos Cursados y Adscripción a Carrera y las variaciones que se puedan dar en Número de Créditos Cursados por carreras.

Los resultados arrojan una baja correlación, aunque significativa, entre Número de Créditos Cursados y Adscripción a Carrera (.181).

Cuadro 8  
Correlación Número de Créditos Cursados-  
Adscripción a Carrera

\*\*\*\* MULTIPLE REGRESSION \*\*\*\*

Listwise Deletion of Missing Data

Equation Number 1 Dependent Variable.. Contacre N° créditos

Block Number 1. Method: Enter

	AA	AE	AG	CA	CO	DI	EL	EM	FO	IA	IB	ME	MI	PI
Contacre														
AA														
AE														
AG														
CA														
CO														
DI														
EL														
EM														
FO														
IA														
IB														
ME														
MI														
PI														

Variable(s) Entered.

- CO Construcción
- FO Forestal
- DI Diseño Industrial
- AG Agronomía
- MI Mantenimiento Ind.
- IA Ing. Agrícola
- AA Adm. Agropecuaria
- IB Biotecnología
- EM Enseñanza Matemática
- ME Metalurgia
- EL Electrónica
- PI Producción Ind.
- CA Computación
- AE Adm. Empresas

Multiple R .181

R Square .033

Adjusted R Square .030

Standard Error 4.5771

Analysis of Variance

	DF	Sum of Squares	Mean Square
Regression	14	3479.350	248.525
Residual	4914	102946.100	20.950

F = 11.863 Signif F = .0000

----- Variables in the Equation -----

Variable	B	SE B	Beta	t	Sig t
Adm. Agropecuaria	-1.262	.394	-.061	-3.201	.001
Adm. Empresas	-.734	.161	-.070	-4.547	.000
Agronomía	2.478	.375	.123	6.617	.000
Computación	.294	.169	.027	1.742	.081
Construcción	-.025	.248	-.002	-.103	.918
Diseño Ind.	-.903	.373	-.045	-2.420	.016
Electrónica	-.185	.197	-.015	-.938	.348
Ens. Matemática	1.281	.416	.060	3.082	.002
Forestal	-.593	.371	-.030	-1.599	.110
Ing. Agrícola	-.329	.388	-.016	-.849	.396
Biotechnología	2.084	.404	.099	5.162	.000
Metalurgia	-2.091	.418	-.098	-5.007	.000
Mantenimiento	.012	.213	.001	.054	.957
Producción Ind.	.849	.205	.065	4.133	.000
(Constant)	12.164	.088		138.143	.000

End Block Number 1 All requested variables entered.

De la observación de los valores B de la ecuación de regresión resultante, del intercepto y los niveles de significancia, se constata que el promedio no ponderado para Número de Créditos Cursados es 12.164. Que Agronomía, Biotechnología, Enseñanza de la Matemática y Producción Ind. muestran promedios en Número de Créditos Cursados, significativamente superiores al promedio general no ponderado. Que Metalurgia, Adm. Agropecuaria, Diseño Ind. y Adm. Empresas muestran promedios en Número de Créditos Cursados significativamente inferior al promedio general no ponderado. En los extremos Metalurgia con un promedio de 10.073 Créditos Cursados, en tanto Agronomía exhibe un promedio de 14.642 Créditos Cursados.

### Análisis de Varianza Parcial

Hasta aquí la presentación de las correlaciones simples entre las variables involucradas en el presente estudio. Se ha mostrado que Rendimiento Académico correlaciona positiva y significativamente con Número de Créditos Cursados, Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera. Se ha mostrado también que las variables independientes muestran correlaciones entre sí, que son positivas y significativas.

La varianza compartida entre variables es justamente lo que complica los análisis. Por ejemplo, si bien sabemos que hay una correlación positiva entre Número de Créditos Cursados y Rendimiento Académico, también sabemos que se da una relación positiva entre Número de Créditos Cursados y Puntaje de Admisión, entre Número de Créditos



Cursados y Adscripción a Carrera, entre Rendimiento Académico y Adscripción a Carrera, entre Rendimiento Académico y Puntaje de Admisión. La correlación entre Número de Créditos Cursados y Rendimiento Académico bien podría ser producto de la intervención de Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera. Justamente, en un intento de dilucidar estas relaciones es que se practicó un Análisis de Varianza Parcial a través de Análisis de Regresión Múltiple. Con este análisis se parcializa la varianza de Rendimiento Académico y Número de Créditos Cursados, extrayendo primero la varianza que puedan explicar Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera, para incluir posteriormente la variable Número de Créditos Cursados.

En este análisis se incluye Rendimiento Académico como variable dependiente. Se trata de un Análisis de Regresión Múltiple jerárquico, con el cual se remueve la varianza de Rendimiento Académico que puede explicar la primera variable o conjunto de variables incluidas, antes de considerar la contribución a explicar varianza de Rendimiento Académico, que pueda aportar la segunda variable o conjunto de variables incluidas y así sucesivamente. En el presente caso se incluye en primer término Puntaje de Admisión, en un segundo momento el conjunto de variables que portan la información de Adscripción a Carrera, posteriormente la variable Número de Créditos Cursados.

En el Análisis de Varianza Parcial se deben incluir, además de la variable independiente y las variables de control, las variables que portan la interacción entre variables. “Se dice que dos variables  $u$  y  $v$  interactúan en su explicación de varianza de  $Y$  cuando además de cualquier combinación aditiva de sus efectos separados, tienen un efecto conjunto” (Cohen y Cohen, ob.cit., 302). “un efecto de interacción  $u \times v$  distinto de cero significa que la regresión de  $Y$  a partir de  $u$  varía con cambios en  $v$  (y que la regresión sobre  $Y$  a partir de  $v$  varía con cambios en  $u$ )” (ob.cit., 304). En términos de la indagación que nos ocupa, es necesario verificar si la relación entre Rendimiento Académico y Número de Créditos Cursados, que como ya vimos es positiva y significativa, se mantiene cuando se controlan los efectos de Adscripción a Carrera y Puntaje de Admisión, pero además se debe verificar si esta relación, en caso de mantenerse, es uniforme o si varía según los efectos conjuntos de las variables involucradas. Por ejemplo, la relación entre Rendimiento Académico y Número de Créditos Cursados podría variar al interior de algunas carreras según Puntaje de Admisión o Número de Créditos Cursados.

Restan dos asuntos por resolver. El de la representación de las interacciones que, como se anotó en el apartado de Técnicas de Análisis, se resuelve por la vía de multiplicar las variables o conjuntos de variables. Es claro que como la Adscripción a Carrera está representada como un conjunto de 14 variables, cada nueva interacción que la implique agregará 14 nuevas variables al Análisis de Varianza Parcial.

El otro asunto por resolver es la definición de cuáles interacciones incluir. En el estudio que nos ocupa tenemos tres posibles interacciones de segundo nivel: Puntaje de Admisión-Adscripción a Carrera; Puntaje de Admisión-Número de Créditos Cursados; Adscripción a Carrera-Número de Créditos Cursados. Tenemos además una posible interacción de tercer nivel: Puntaje de Admisión-Adscripción a Carrera-Número de Créditos Cursados. Cuando se pretende realizar un Análisis de Covarianza a través de Análisis de Regresión Múltiple es necesario verificar todas las interacciones, en el presente caso, sin embargo, el interés es

analítico, no predictivo. Cohen y Cohen, por su parte recomiendan "No se deben incluir conjuntos de interacciones entre las variables independientes a menos que así se conciba seriamente sobre bases sustantivas (...). Esto requiere como condición mínima que sea comprendido por el investigador y que pueda ser claramente explicable a su audiencia sobre bases prácticas" (ob.cit., 347 s).

En atención a que la indagación que nos ocupa no tiene antecedentes optamos por explorar las interacciones de segundo nivel, dejando de lado la de tercer nivel por su difícil interpretación. Esto implica la inclusión de 29 variables independientes en el ARM lo cual atenta contra la interpretabilidad los valores B de la ecuación de regresión al estar todos parcializados respecto de todos los otros.

La Tabla 1 muestra resúmenes de los cambios en R, R cuadrado, F y la significancia de los mismos. En la segunda columna aparece la correlación múltiple (R) obtenida en cada paso. En la tercera columna aparece el cuadrado de la correlación múltiple o porcentaje de varianza explicada de Rendimiento Académico. En la Cuarta columna se presenta el cuadrado de la correlación múltiple ajustada. En la Quinta columna se presenta el error estándar de estimación.

Tabla 1

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.196 <sup>a</sup>	.038	.038	15.0443	.038	196.550	1	4927	.000
2	.253 <sup>b</sup>	.064	.061	14.8628	.026	9.651	14	4913	.000
3	.373 <sup>c</sup>	.139	.136	14.2548	.075	428.997	1	4912	.000
4	.378 <sup>d</sup>	.143	.138	14.2428	.004	1.594	14	4898	.073
5	.379 <sup>e</sup>	.144	.138	14.2397	.001	3.148	1	4897	.076
6	.390 <sup>f</sup>	.152	.144	14.1897	.008	3.469	14	4883	.000

a. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión

b. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia

c. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos

d. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos, IPI, ICA, IMI, IEL, IAE, ICO, IIB, IFO, IEM, IDI, IAG, IAA, IIA, IME

e. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos, IPI, ICA, IMI, IEL, IAE, ICO, IIB, IFO, IEM, IDI, IAG, IAA, IIA, IME, INCRPAD

f. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos, IPI, ICA, IMI, IEL, IAE, ICO, IIB, IFO, IEM, IDI, IAG, IAA, IIA, IME, INCRPAD, I2AE, I2AA, I2MI, I2CO, I2IA, I2PI, I2EL, I2CA, I2FO, I2ME, I2DI, I2AG, I2EM, I2IB

En la sexta columna se presenta el cambio en el cuadrado de la correlación múltiple asociado a cada paso del análisis. En la séptima columna aparece el cambio en F. En las columnas octava y novena los grados de libertad correspondientes. En la última columna aparece la significancia de los cambios en F y R cuadrado.

Puede verse que la Correlación Múltiple entre Rendimiento Académico y Puntaje de Admisión es .196, que asciende a .253 cuando se incluye la Adscripción a Carrera y a .373 cuando se agrega Número de Créditos Cursados. En la sexta columna se observa que estas tres variables aportan 3.8%, 2.6% y 7.5% de varianza explicada sobre Rendimiento Académico, para un total de 13.9% de varianza explicada según se puede ver en la tercera columna. Por la última columna sabemos que estos cambios en R cuadrado son significativos.

También se puede ver que la inclusión de las variables de interacción Puntaje de Admisión-Adscripción a Carrera (ICA, IPI, etc.), agregan sólo un 0.4% de varianza explicada y que éste cambio no es significativo al .05. La variable de interacción Número de Créditos Cursados-Puntaje de Admisión (INCRPAD) contribuye a explicar 0.1% de la varianza de Rendimiento Académico y su contribución no es significativa. La inclusión de las variables de interacción Número de Créditos Cursados-Adscripción a Carrera, (I2AE, I2AA, etc.) hace una contribución de 0.8%, que es significativa.

En virtud de que las variables de interacción se han incluido con propósitos exploratorios, que de los conjuntos de variables de interacción dos no son significativas y que el gran número de variables hace más difícil su interpretación, optamos por practicar el Análisis de Varianza Parcial incluyendo solamente el conjunto de variables de interacción Número de Créditos Cursados-Adscripción a Carrera, aunque no se trate de un procedimiento ortodoxo. Cuando se revisen los resultados correspondientes al segundo semestre de 1999, se comprobará que mantienen la misma tendencia. Los resultados se presentan en las Tablas 2a - 2d.

Para parcializar la varianza de las posibles variables intervinientes se incluye en primer término el Puntaje de Admisión. Los resultados de este primer paso aparecen identificados como Model 1 en las "salidas" de SPSS.

En segundo lugar se incluyó el conjunto de variables que portan la Adscripción a Carrera (variables indentificadas como Adm. Agropecuaria, Adm. Empresas, ... Producción Ind. en las "salidas" de SPSS). Los resultados de este segundo paso se identifican como Model 2 en las "salidas".

En tercer lugar se incluyó la variable independiente Número de Créditos Cursados (N° Créditos en las "salidas" de SPSS). Los resultados de este paso se identifican como Model 3 en las "salidas". De esta forma Número de Créditos Cursados entra a explicar varianza de Rendimiento Académico, una vez que las otras variables (covariables en términos de Análisis de Covarianza) han explicado la varianza que han podido y sus efectos se han parcializado (removido) de Rendimiento Académico.



Tabla 2a  
Variables Entered/Removed

Model	Variabes Entered	Variabes Removed	Method
1	Puntaje de Admisión <sup>a</sup>		Enter
2	Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia <sup>a</sup>		Enter
3	N° créditos <sup>a</sup>		Enter
4	I2AE, I2ME, I2MI, I2AA, I2CO, I2EL, I2PI, I2CA, I2IA, I2FO, I2DI, I2AG, I2EM, I2IB <sup>a</sup>		Enter

a. All requested variables entered.  
b. Dependent Variable: Rend. Académico

Tabla 2b  
Model Summary

Model	Adjusted R Square	Std. Error	Change Statistics				
			Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.38	13.9443	.38	198.550	1	4927	.000
2	.64	14.8876	.26	9.651	14	4913	.000
3	.39	14.2549	.075	429.967	1	4912	.000
4	.46	14.2025	.008	3.525	14	4908	.000

correlación entre Rendimiento Académico y Puntaje de Admisión  
 el Cuadro 4 puesto que es la primera variable (covariable) que  
 la varianza explicada corresponde a 3.8%, según la columna tres.  
 subió a .53 (6.4 % de varianza explicada) cuando ingresa el  
 Admisión a Carrera.  
 (Número de Créditos) la correlación múltiple  
 (385) (14.8% de varianza explicada).



TEC En cuarto lugar se incluyó el conjunto de variables de interacción (I2AA, I2AE, ... I2IB) variables que se identifican por las siglas de las carreras procedidas por I2, que son producto de multiplicar cada una de las variables del conjunto Adscripción a Carrera por el Número de Créditos (Cohen & Cohen, p. 213, 304 ss). Los resultados de este paso se identifican como Model 4 en las “salidas”.

La Tabla 2a da cuenta de las variables incluidas en cada paso del Análisis de Regresión Múltiple jerárquico, que en términos de Cohen y Cohen, es un Análisis de Varianza Parcial.

La Tabla 2b es un resumen de algunos de los resultados de cada paso del ARM. Con el mismo formato descrito para la Tabla 1.

Tabla 2b  
Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate	Change Statistics				
					R Square Change	F Change	df1	df2	Sig. F Change
1	.196 <sup>a</sup>	.038	.038	15.0443	.038	196.550	1	4927	.000
2	.253 <sup>b</sup>	.064	.061	14.8628	.026	9.651	14	4913	.000
3	.373 <sup>c</sup>	.139	.136	14.2548	.075	428.997	1	4912	.000
4	.385 <sup>d</sup>	.148	.143	14.2038	.009	3.525	14	4898	.000

a. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión

b. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia

c. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos

d. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos, I2AE, I2ME, I2MI, I2AA, I2CO, I2EL, I2PI, I2CA, I2IA, I2FO, I2DI, I2AG, I2EM, I2IB

Puede observarse que la correlación entre Rendimiento Académico y Puntaje de Admisión es .196 (igual que la del Cuadro 4 puesto que es la primera variable (covariable) que ingresa a la ecuación). La varianza explicada corresponde a 3.8%, según la columna tres.

La correlación múltiple sube a .253 (6.4 % de varianza explicada) cuando ingresa el conjunto de variables Adscripción a Carrera.

Cuando ingresa la variable independiente (Número de Créditos) la correlación múltiple sube a .373 (13.9% de varianza explicada).

El ingreso de las variables de interacción Adscripción a Carrera-Número de Créditos registra un aumento en la correlación múltiple (.385) (14.8% de varianza explicada).



TEC

En la sexta columna puede observarse, en lo que interesa, que la inclusión de Puntaje de Admisión contribuye con un 3.8% de varianza explicada sobre Rendimiento Académico. Adscripción a Carrera incrementa en 2.6% la varianza explicada. Número de Créditos Cursados incrementa en un 7.5% la varianza explicada. El conjunto de variables de interacción incrementa la varianza explicada en apenas un 0.9%.

En lo que toca a la significancia estadística de los aportes de cada una de las variables o conjuntos de variables la última columna informa que los cambios son significativos más allá del .000. El aporte de las variables de interacción a la explicación de varianza es mínimo, pero estadísticamente significativo. En consecuencia no se pueden interpretar estos resultados como un Análisis de Covarianza, por cuanto una sola ecuación de regresión no da cuenta de la relación entre las variables toda vez que se da una interacción entre Adscripción a Carrera y Número de Créditos Cursados.

Las relaciones entre las variables estudiadas no es igual para las distintas carreras. Los resultados generales para el Instituto no necesariamente se repiten al interior de las distintas carreras. Las interacciones de Adscripción a Carrera con Número de Créditos Cursados afectan las relaciones entre Rendimiento Académico y Número de Créditos Cursados. En un intento de conocer esas relaciones, más adelante despejaremos las ecuaciones de regresión por carrera.

La Tabla 2c presenta las sumas de cuadrados y grados de libertad asociadas a las ecuaciones de regresión, lo mismo que las medias cuadradas y las F que de ahí se derivan y sus significancias correspondientes. Estos datos son base para los resúmenes presentados en la Tabla 2b. En lo que interesa se destaca que las cuatro ecuaciones de regresión son significativas.

La Tabla 2d muestra las ecuaciones de regresión para cada uno de los modelos y sus estadísticas asociadas. En la primera columna se identifica la variable. En la segunda columna aparece el coeficiente de regresión (B). En la quinta columna aparece el valor de t. En la última columna aparece la significancia del coeficiente de regresión.

Se omiten las estadísticas asociadas con las variables no incluidas en cada uno de los pasos del ARM jerárquico. Se ponen a la disposición del lector interesado en las mismas.

Tabla 2d Tabla 2c  
ANOVA<sup>e</sup>

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	44485.673	1	44485.673	196.550	.000 <sup>a</sup>
	Residual	1115140	4927	226.332		
	Total	1159626	4928			
2	Regression	74332.173	15	4955.478	22.433	.000 <sup>b</sup>
	Residual	1085293	4913	220.902		
	Total	1159626	4928			
3	Regression	161504.7	16	10094.042	49.675	.000 <sup>c</sup>
	Residual	998121.0	4912	203.201		
	Total	1159626	4928			
4	Regression	171461.7	30	5715.390	28.329	.000 <sup>d</sup>
	Residual	988163.9	4898	201.748		
	Total	1159626	4928			

a. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión

b. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia

c. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos

d. Predictors: (Constant), Puntaje de Admisión, Construcción, Producción Ind., Adm. Empresas, Mantenimiento, Electrónica, Computación, Forestal, Diseño Ind., Agronomía, Ing. Agrícola, Adm. Agropecuaria, Biotecnología, Ens. Matemática, Metalurgia, N° créditos, I2AE, I2ME, I2MI, I2AA, I2CO, I2EL, I2PI, I2CA, I2IA, I2FO, I2DI, I2AG, I2EM, I2IB

e. Dependent Variable: Rend. Académico

Tabla 2d

Coefficients \*

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	45.146	1.900		23.763	.000
	Puntaje de Admisión	4.583E-02	.005	.186	14.020	.000
2	(Constant)	42.952	2.115		20.307	.000
	Puntaje de Admisión	5.014E-02	.004	.214	13.588	.000
	Agropecuaria Adm.	-.853	1.285	-.012	-.664	.507
	Empresas Adm.	1.144	.529	.033	2.164	.031
	Agronomía	3.574	1.221	.054	2.927	.003
	Computación	-1.665	.582	-.046	-2.862	.004
	Construcción	-3.524	.804	-.070	-4.382	.000
	Diseño Ind.	-3.167	1.212	-.048	-2.613	.009
	Electrónica	-2.355	.667	-.057	-3.530	.000
	Ens. Matemática	-.497	1.351	-.007	-.368	.713
	Forestal	3.539	1.204	.053	2.939	.003
	Ing. Agrícola	-1.074	1.266	-.016	-.848	.398
	Biología	8.774	1.327	.127	6.611	.000
	Metallurgia	-6.451	1.359	-.092	-4.747	.000
	Mantenimiento	.518	.991	.012	.750	.453
	Producción Ind.	.971	.688	.022	1.455	.146
3	(Constant)	38.209	2.042		18.716	.000
	Puntaje de Admisión	3.853E-02	.004	.165	10.754	.000
	Agropecuaria Adm.	-3.69E-02	1.233	-.001	-.030	.976
	Empresas Adm.	1.611	.508	.046	3.172	.002
	Agronomía	.925	1.178	.014	.785	.432
	Computación	-1.327	.558	-.037	-2.377	.017
	Construcción	-3.542	.771	-.070	-4.593	.000
	Diseño Ind.	-2.316	1.183	-.035	-1.991	.047
	Electrónica	-1.575	.841	-.038	-2.457	.014
	Ens. Matemática	-1.525	1.297	-.022	-1.176	.240
	Forestal	3.988	1.155	.060	3.452	.001
	Ing. Agrícola	-1.145	1.215	-.017	-.943	.346
	Biología	7.486	1.274	.108	5.874	.000
	Metallurgia	-4.796	1.306	-.068	-3.673	.000
	Mantenimiento	.432	.983	.010	.652	.515
	Producción Ind.	.262	.841	.006	.408	.683
N° créditos	.932	.045	.282	20.712	.000	
4	(Constant)	38.099	2.095		18.182	.000
	Puntaje de Admisión	3.928E-02	.004	.168	10.969	.000
	Agropecuaria Adm.	-2.836	3.050	-.041	-.930	.353
	Empresas Adm.	-2.788	1.289	-.080	-2.147	.032
	Agronomía	-7.264	3.579	-.109	-2.030	.042
	Computación	-.115	1.637	-.003	-.071	.944
	Construcción	-1.924	2.208	-.038	-.872	.384
	Diseño Ind.	1.351	3.241	.020	.417	.677
	Electrónica	2.565	1.803	.062	1.423	.155
	Ens. Matemática	-9.481	3.844	-.135	-2.467	.014
	Forestal	4.707	3.171	.071	1.484	.138
	Ing. Agrícola	-.960	3.255	-.015	-.304	.761
	Biología	18.127	4.054	.262	4.472	.000
	Metallurgia	-6.549	3.130	-.093	-2.093	.036
	Mantenimiento	.853	1.873	.019	.456	.649
	Producción Ind.	3.678	1.934	.085	1.901	.057
	N° créditos	.908	.080	.275	15.086	.000
	I2AA	.254	.255	.044	.999	.318
	I2AE	.381	.102	.139	3.750	.000
	I2AG	.564	.233	.118	2.415	.016
	I2CA	-.101	.124	-.036	-.815	.415
	I2CO	-.135	.170	-.034	-.790	.430
	I2DI	-.329	.268	-.060	-1.230	.219
	I2EL	-.351	.141	-.106	-2.489	.013
I2EM	.592	.271	.110	2.186	.029	
I2FO	-6.43E-02	.255	-.012	-.253	.801	
I2IA	-1.33E-02	.255	-.002	-.052	.958	
I2IB	-.747	.272	-.148	-2.751	.006	
I2ME	.189	.280	.028	.604	.546	
I2MI	-3.56E-02	.144	-.010	-.248	.804	
I2PI	-.263	.142	-.082	-1.850	.064	

a. Dependent Variable: Rend. Académico

A la vista de los resultados obtenidos es claro que Número de Créditos Cursados tiene poder explicativo sobre Rendimiento Académico. La relación es positiva y significativa: a mayor Número de Créditos Cursados, mejor Rendimiento Académico y a la inversa. La correlación simple entre ambas variables es de .314 (9.86% de varianza explicada). Tiene mayor poder explicativo sobre Rendimiento Académico que Puntaje de Admisión y Adscripción a Carrera. Aún después de introducir estas dos últimas variables como variables de control en un Análisis de Varianza Parcial y extraer la varianza que puedan explicar, Número de Créditos Cursados sigue haciendo un aporte significativo (7.5%) a explicar varianza de Rendimiento Académico. No se pierda de vista, sin embargo, que aunque se trata de una relación positiva y significativa, es una relación débil.

Valga aclarar que la relación encontrada entre Rendimiento Académico y Número de Créditos Cursados no es una relación causal. Sabemos que a nivel institucional los estudiantes que cursan más créditos tienden a tener un Rendimiento Académico superior, independientemente de su Puntaje de Admisión y aún de su Adscripción a Carrera, pero el presente estudio no explica esa relación.

Una de las posibles causas de la relación encontrada es que las citas de matrícula se dan en función del rendimiento académico. De esta manera, los estudiantes con mejor Rendimiento Académico podrían matricular más créditos y viceversa, con lo cual se establecería un círculo.

Como un posible indicador de la situación aludida, se corrieron los análisis con los resultados del primer semestre, sólo para los estudiantes que ingresaron en 1999. Esto por cuanto los estudiantes de primer ingreso tienen garantizado poder matricular el "bloque completo" que corresponde a su plan de estudios. Para esta subpoblación se esperaría que la relación Rendimiento Académico-Créditos Cursados mediada por la relación entre Rendimiento Académico-citas de matrícula estuviera si no controlada, al menos muy atenuada (por supuesto cabe la posibilidad de que estudiantes con bajos Puntajes de Admisión matriculen menos créditos porque aunque se les garantiza el "bloque completo", los horarios podrían no ser los más convenientes).

Los resultados encontrados muestran que para esta subpoblación la correlación Rendimiento Académico-Número de Créditos Cursados es .28 (ligeramente inferior a la que corresponde a toda la población). El Análisis de Varianza Parcial indica que para esta subpoblación Número de Créditos Cursados explica un 4.56% de la varianza de Rendimiento Académico, después de incluir las variables de control. Aunado a lo anterior valga mencionar que el promedio de Número de Créditos Cursados para los estudiantes que ingresaron en 1999 es 12.26, en tanto para los estudiantes con ingreso anterior a ese año es 12.09. Estos resultados aunque no refutan la hipótesis de la relación Rendimiento Académico-citas de matrícula como posible explicación de la relación Rendimiento Académico-Créditos Cursados, lo cierto es que no le ofrecen sustento.

La relación Rendimiento Académico-Nº de Créditos Cursados no se explica por la relación Rendimiento Académico-citas de matrícula. Tampoco se explica por el Puntaje de Admisión ni por la Adscripción a Carrera. Valga traer a colación que en la investigación



llevada a cabo 25 años atrás en la Universidad de Costa (Gonzalez, Beirute y Otero, ob. cit.) los autores encontraron resultados que apuntan en la misma dirección.

Los resultados encontrados podrían indicar que de alguna manera los estudiantes se autorregulan y aquellos que, por las razones que sea, tienen mayores probabilidades de éxito cursan más créditos que aquellos que tienen menores probabilidades de éxito. Se revela a su vez que los estudiantes que cursan menos créditos, no por esto obtienen mejores resultados, lo cual por supuesto no implica que si cursaran más créditos obtendrían mejores o iguales resultados.

También podría suceder, y esta especulación no es necesariamente excluyente con la anterior, que existe una relación causal entre Número de Créditos Cursados y Rendimiento Académico, entre otras razones, por ejemplo, porque los estudiantes que cursan más créditos deben “sumergirse” con mayor plenitud en sus estudios, en detrimento de actividades extraacadémicas, lo que podría redundar en un mejor Rendimiento Académico. Si éste fuera el caso sin duda su dilucidación tendría consecuencias sobre la administración curricular y el sistema de becas. De ahí la importancia de ahondar en su estudio.

Lo que parece claro es que la receta que dicta el sentido común de menos créditos – mejor rendimiento no se sostiene por sí misma. Esta relación está mediada por otras variables que desconocemos. Nivel de desarrollo cognoscitivo, coeficiente intelectual, conocimientos previos, disciplina, autoestima, coraje, autoconocimiento, técnicas de estudio, apoyo externo, disponibilidad de tiempo, actividades extraacadémicas, etc., podrían condicionar o explicar la relación Número de Créditos Cursados- Rendimiento Académico.

También resulta claro que, por las razones que sea, un porcentaje de estudiantes que fácilmente supera el 70% no cursa el número de créditos por semestre que estipulan los planes de estudio.

El presente estudio no indaga en las variables asociadas al Número de Créditos Cursados, aparte del Puntaje de Admisión y la Adscripción a Carrera. La indagación sobre otras variables asociadas, o aducidas por los estudiantes como justificación a la carga académica que cursan, se impone como necesaria para ahondar en la comprensión de la relación Rendimiento Académico-Número de Créditos Cursados.

Uno de los objetivos externos, aunque no hecho explícito, que motivó el presente estudio, fue arrojar alguna luz sobre la discusión alrededor de si agregar más períodos lectivos por año, debería orientarse hacia ofrecer a los estudiantes un período adicional en que pudieran “recuperar” asignaturas reprobadas, o a redistribuir la carga académica en más de dos períodos al año.

La constatación de que más de dos tercios (que podría subir a los tres cuartos) de los estudiantes, no cursan el Número de Créditos que estipula su plan de estudios, podría inclinarnos por la necesidad de redistribuir la carga académica. Sin embargo, el desconocimiento de otras variables asociadas a Número de Créditos Cursados, así como el desconocimiento de las consecuencias que tendría llevar igual número de créditos en un



curso más intensivo (más horas de clases por semana), tanto sobre Rendimiento Académico como sobre Número de Créditos Cursados, convierten tal conclusión en especulativa.

Nos resta ahora revisar las variaciones que se dan entre las carreras. Como se anotó en su momento, el hallazgo de interacciones entre Rendimiento Académico y Créditos Cursados indica que la relación no es uniforme entre carreras. Para examinar esta situación es necesario remitirse a las ecuaciones de regresión.

En la Tabla 10d se presentan los valores de la ecuación de regresión. Así, para estimar el Rendimiento Académico de un estudiante tendríamos:

$$Y = 38.099 + .0392 * \text{Puntaje Admisión} + -2.836 * \text{Adm. Agropecuaria} + \dots + 3.676 * \text{Producción Ind.} + .908 * \text{Créditos Cursados} + .254 * \text{I2AA} + \dots + -.263 * \text{I2PI}$$

Por el tipo de codificación empleada para representar la Adscripción a Carrera, cada una de ellas tendrá un valor = 1 en una de las variables y un valor = 0 en el resto, excepto Seguridad e Higiene Ocup. que tendrá -1 en todas las variables. Por la misma razón, el conjunto de variables que portan la interacción tendrá el valor de Número de Créditos en la carrera correspondiente y ceros en las otras.

La ecuación entonces se puede reescribir como

$$Y = 38.099 + .03928 * \text{Puntaje Admisión} + B_i + .908 * \text{Créditos Cursados} + BI2i * \text{Créditos Cursados}$$

Donde  $B_i$  es el valor de B para la carrera  $i$ .  $BI2i$  es el valor de B para la variable de interacción correspondiente a la carrera  $i$ .

Reagrupando

$$Y = 38.099 + B_i + .03928 * \text{Puntaje Admisión} + (.908 + BI2i) * \text{Créditos Cursados}$$

El Cuadro 9 presenta la ecuaciones de regresión para cada una de las carreras.

Aparte de mostrar interceptos distintos, es claro que la relación Rendimiento Académico-Créditos Cursados varía entre carreras. Para hacer referencia sólo a las carreras que muestran diferencias significativas respecto del promedio no ponderado de las carreras, según la Tabla 10d, tómesese nota de que para los estudiantes de Administración de Empresas un cambio de 1 en Créditos Cursados, tiene un efecto de 1.289 puntos en Rendimiento Académico. Para Agronomía este efecto es de 1.472, para Enseñanza de la Matemática es de 1.5, para Electrónica es de .557, en tanto para Ingeniería en Biotecnología este efecto es sólo de .161. Es claro que en Biotecnología la relación Rendimiento Académico-Créditos Cursados es más débil que en las otras carreras, al menos en el semestre bajo análisis.

Cuadro 9  
Ecuaciones de regresión por carrera

AA:	Y =	35.263	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	1.162	*	N° Créditos Cursados
AE:	Y =	35.331	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	1.289	*	N° Créditos Cursados
AG:	Y =	30.835	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	1.472	*	N° Créditos Cursados
CA:	Y =	37.984	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.807	*	N° Créditos Cursados
CO:	Y =	36.175	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.773	*	N° Créditos Cursados
DI:	Y =	39.450	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.579	*	N° Créditos Cursados
EL:	Y =	40.664	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.557	*	N° Créditos Cursados
EM:	Y =	28.618	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	1.500	*	N° Créditos Cursados
FO:	Y =	42.806	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.844	*	N° Créditos Cursados
IA:	Y =	37.109	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.895	*	N° Créditos Cursados
IB:	Y =	56.226	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.161	*	N° Créditos Cursados
ME:	Y =	31.550	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	1.077	*	N° Créditos Cursados
Mi:	Y =	38.952	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.872	*	N° Créditos Cursados
PI:	Y =	41.775	+	.03928	*	Puntaje de Admisión	+	0.645	*	N° Créditos Cursados

**Segundo semestre de 1999**

Los análisis practicados con los datos del primer semestre de 1999 se replicaron con los datos del segundo semestre, con el propósito de verificar la estabilidad de los resultados encontrados. Como se verá adelante, los resultados globales del Análisis de Varianza Parcial se mantienen, sin embargo, los resultados por carrera muestran variaciones notables.

Aún cuando el análisis por carreras está fuera de los alcances del presente estudio, se presentan las estadísticas descriptivas, comparando los resultados del segundo semestre con los del primer semestre, por cuanto podrían tener interés analítico para los integrantes de las mismas.

**Descripción de la población**

El Cuadro 10 muestra la distribución de la población estudiada, para ambos semestres de 1999, por carrera. En la primera columna se presenta el nombre de la carrera. En la segunda el número de estudiantes adscritos a esa carrera, incluidos en el primer semestre. En la tercera columna el número de estudiantes adscritos a esa carrera, incluidos en el segundo semestre. En la cuarta columna el porcentaje de estudiantes incluidos en el segundo semestre, respecto del total de los incluidos en el primer semestre.

Para el segundo semestre se analizaron los resultados de 4554 estudiantes, lo que representa el 92.39% de los analizados en el primer semestre. Valga resaltar que no todos los estudiantes analizados durante el segundo semestre lo fueron también en el primero; algunos llevaron cursos sólo durante el segundo semestre.



Cuadro 10  
Distribución de la población por carreras  
Ambos semestres de 1999

Carrera	I Sem	II Sem	%
Agropecuaria	123	103	83.74
Adm. Empresas	991	856	86.38
Agronomía	137	107	78.10
Computación	875	833	95.20
Construcción	339	326	96.17
Diseño Ind.	138	134	97.10
Electrónica	587	542	92.33
Ens. Matemát.	110	102	92.73
Forestal	140	128	91.43
Ing. Agrícola	127	114	89.76
Biotecnología	117	114	97.44
Metalurgia	109	93	85.32
Mantenimiento	484	464	95.87
Producción	527	515	97.72
Seg. Hig. Oc.	125	123	98.40
Total	4929	4554	92.39

Aún cuando el número de estudiantes analizados durante el segundo semestre, corresponde al 92.39% del número analizado durante el primer semestre, esta proporción no se distribuye de forma homogénea al interior de las carreras. Puede advertirse que para Agronomía corresponde a 78.10%, para Adm. Agropecuaria es 83.74%, para Metalurgia es 85.32%, para Adm. Empresas es 86.38%. Por su parte, para Producción Ind., Biotecnología, Diseño Ind. y Construcción, esta proporción supera el 96%.

El Cuadro 11 muestra la distribución de la población estudiada según año de ingreso a la Institución, para ambos semestres de 1999. En la primera columna se presenta el año de ingreso. En la segunda el número de estudiantes que ingresaron ese año, estudiados en el primer semestre. En la tercera el número de estudiantes que ingresaron ese año, estudiados en el segundo semestre. En la cuarta columna el porcentaje de estudiantes incluidos en el segundo semestre, respecto del total de estudiantes incluidos durante el primer semestre.

Sin duda se dan variaciones sustanciales entre la proporción de estudiantes estudiados durante el segundo semestre, respecto del total de los estudiados durante el primer semestre. Incluso llama la atención que la disminución de estudiantes carné 99 es mínima respecto del total estudiado durante el primer semestre. Sin embargo, el desconocimiento de la incidencia de las graduaciones sobre estos resultados, así como de la cantidad de estudiantes que sólo llevaron cursos durante el segundo semestre, condicionan cualquier intento de análisis.



**Cuadro 11**  
Distribución de la población por año de ingreso  
ambos semestres de 1999

Año ingreso	I sem	II sem	%
87	15	15	100
88	25	25	100
89	39	24	61.54
90	70	54	77.14
91	78	67	85.90
92	133	93	69.92
93	253	209	82.61
94	460	368	80.00
95	498	452	90.76
96	628	588	93.63
97	701	677	96.58
98	825	808	97.94
99	1204	1174	97.51
Totales	4929	4554	92.39

El Cuadro 12 muestra los promedios, desviaciones estándar, valores mínimo y máximo, así como el número de estudiantes con base en los cuales se hicieron los cálculos, para las variables: Rendimiento Académico, Puntaje de Admisión y N° de Créditos Cursados.

**Cuadro 12**  
Estadísticas descriptivas para las variables:  
Rendimiento Académico, Puntaje de Admisión, N° Créditos Cursados

Variable	Media	Desv Est	Mínimo	Máximo	N
Rend. Académico	70.36	16.02	5.00	100.00	4554
Punt. Admisión.	578.68	66.62	329.00	780.00	4554
N° Créditos	12.24	4.79	1.00	26.00	4554

Rendimiento Académico exhibe un promedio inferior al del primer semestre (71.61) y una desviación estándar ligeramente superior (15.4 en el primer semestre). La distribución (no se presenta) también muestra asimetría negativa.

Respecto del Puntaje de Admisión, el mismo exhibe un promedio prácticamente idéntico al mostrado en el primer semestre y una desviación estándar ligeramente superior.